SNI

SNI 06-0320-1989

Standar Nasional Indonesia

Mutu dan cara uji udara tekan

ICS 71.100.20

UDC. 551. 54

STANDAR INDUSTRI INDONESIA

MUTU DAN CARA UJI
UDARA TEKAN

SII. 0188-78

REPUBLIK INDONESIA
DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN

DAFTAR ISI

MUTU DAN CARA UJI
UDARA TEKAN

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, cara pengemasan dan syarat penandaan udara tekan.

2. DEFINISI

Udara adalah gas-gas yang terdapat dalam atmosfir bumi yang tidak berwarna dan tidak berbau, terutama terdiri dari zat lemas (Nitrogen) dan zat Asam (Oksigen) serta gas-gas lain seperti karbon dioksida, uap air, helium, argon, kripton dan xenon. Menurut sifat physisnya udara dapat berwujud gas atau cair.

3. KLASIFIKASI

Udara tekan diklasifikasikan dalam 2 jenis, yaitu:

Jenis I : Udara tekan
Jenis II : Udara tekan kering.

4. SYARAT MUTU

Masing-masing jenis udara tekan harus memenuhi syarat-syarat dalam tabel di bawah ini:

Unsur	Jenis I	Jenis II
Nitrogen *	78% vol. min	78% vol min
Oksigen	20,8% vol. min	20,8% vol min
Minyak	nil	5 vpm
Kadar air	200 vpm maks	25 vpm maks
Karbon dioksida	tracees **	tracees

* Kadar Nitrogen didapatkan sebagai hasil pengurangan (by difference) dengan kadar-kadar impurities.
** Diukur pada suhu silinder 15,5° C, tekanan dalam silinder minimum 120 atm.

Catatan:
Udara tekan yang dipergunakan untuk keperluan medis tidak boleh berbau.

5. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Contoh harus diambil secara acak dari kelompok yang dinilai. Cara-cara pengambilan contoh harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam standar ini. Jumlah contoh yang harus diambil serta maksimum kegagalan contoh untuk meluluskan kelompok harus memenuhi syarat-syarat dalam tabel pengambilan contoh dan syarat pelulusan.
Setiap contoh dari setiap botol hasil dari pengambilan contoh harus diuji secara terpisah.
Apabila di dalam penilaiannya kelompok botol yang dinilai tidak memenuhi syarat pelulusan maka pengambilan contoh dan penilaiannya dapat diulang kembali dengan persyaratan-persyaratan yang sama. Pengambilan contoh dan pengujian ulangan, menentukan.

Tabel
Pengambilan Contoh dan Syarat Pelulusan

Kelompok (lot) botol (N)	Contoh (min) yang diambil dari N botol (n)	Maksimum kegagalan contoh untuk meluluskan kelompok
3— 8	3	0
9— 15	3	0
16— 25	3	0
26— 40	3	0
41— 65	4	1
66—110	5	2
111—180	7	2
181—300	10	4
301—500	15	7
di atas 500	20	8

6. CARA UJI

6.1. Cara Uji Kadar O_2

6.1.1. Prinsip

Kadar zat asam ditentukan dengan mengukur isi contoh sebelum dan sesudah absorbsi zat asam oleh tembaga dalam larutan amoniacal amonium klorida ketelitian alat ini adalah sampai ± 0,05%.

6.1.2. Pereaksi

Pereaksi yang dipergunakan harus bermutu proanalisa air yang memenuhi persyaratan untuk laboratorium.

6.1.2.1. Larutan Ammoniakal Amonium Klorida Encerkan 550 g ammonium klorida dan 1.250 ml air dan tambahkan 750 ml larutan pekat ammonia d = 0,88. Bila larutan yang baru dibuat tersentuh spiral tembaga mula-mula akan berwarna muda atau pucat (pale), ini menunjukkan bahwa absorbsi zat asam dalam pengujian ini belum sempurna, ini akan membawa kesalahan-kesalahan dalam pengujian. Oleh karenanya sebelum digunakan untuk pengukuran dalam pengujian harus diusahakan agar larutan berwarna biru tua, dengan melakukannya secara berulang (dummy operation). Larutan ini akan kehilangan efisiensi dalam pemakaian dan alatnya harus diisi kembali dengan cara sebagai dijelaskan dalam catatan (1) pada akhir bab ini.

6.1.2.2. Spiral Tembaga

Spiral tembaga yang mempunyai diameter 0,9 mm panjang 200 mm dikumpar menjadi spiral terbuka yang mempunyai diameter 6 mm dan panjang 20 mm.

6.1.3. Peralatan

A. Botol sipat datar.

B. Buret berskala dan kran penutup seperti pada Gambar 1 dihubungkan dengan kran penutup dua arah (T_1) *)

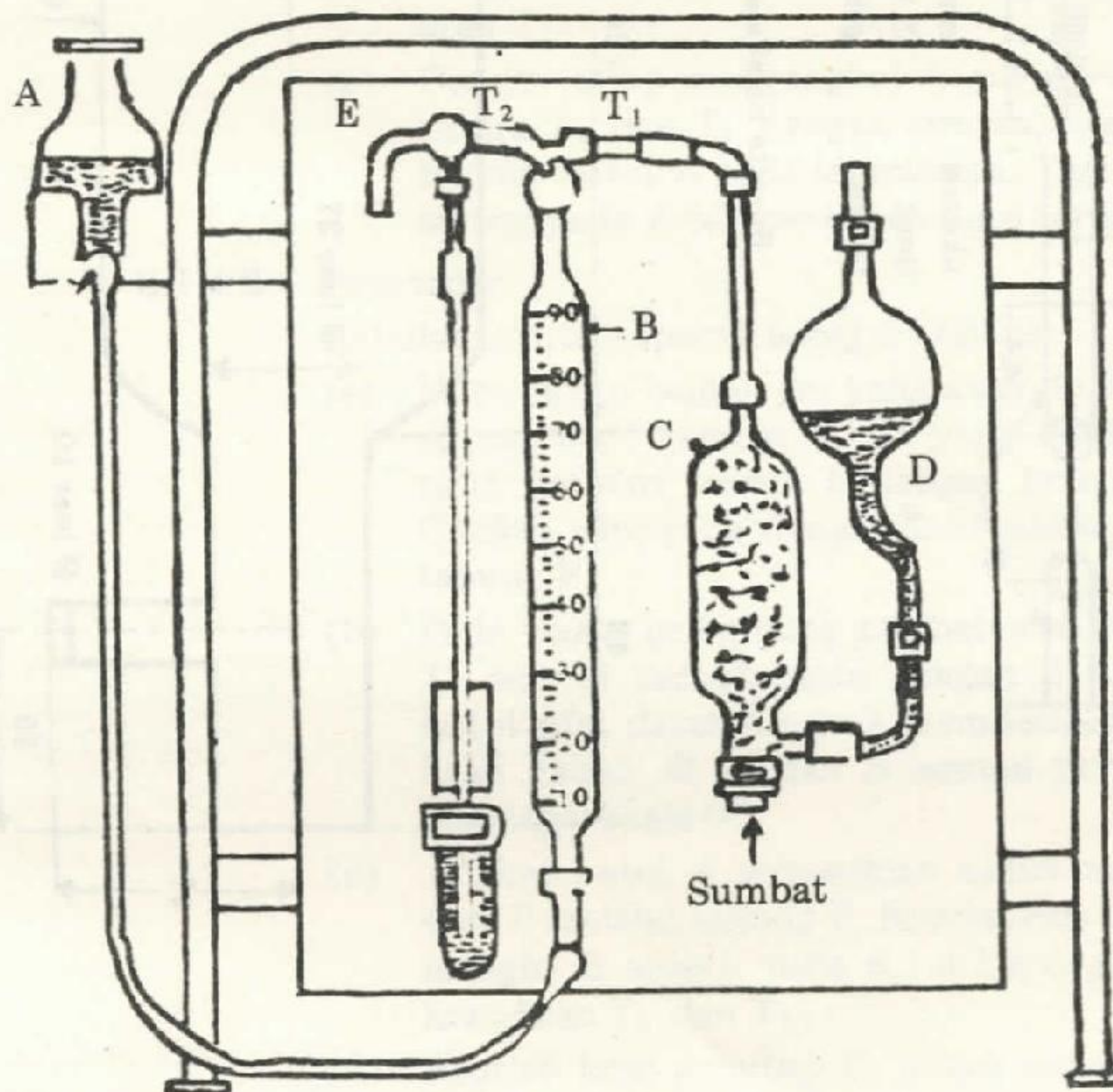
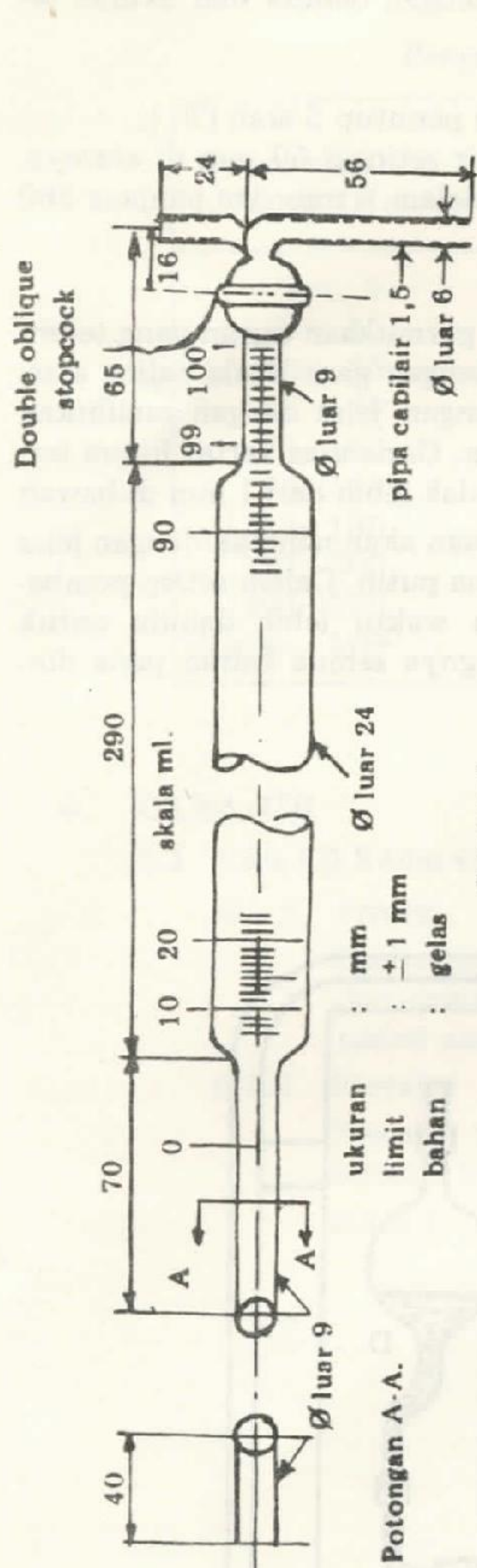
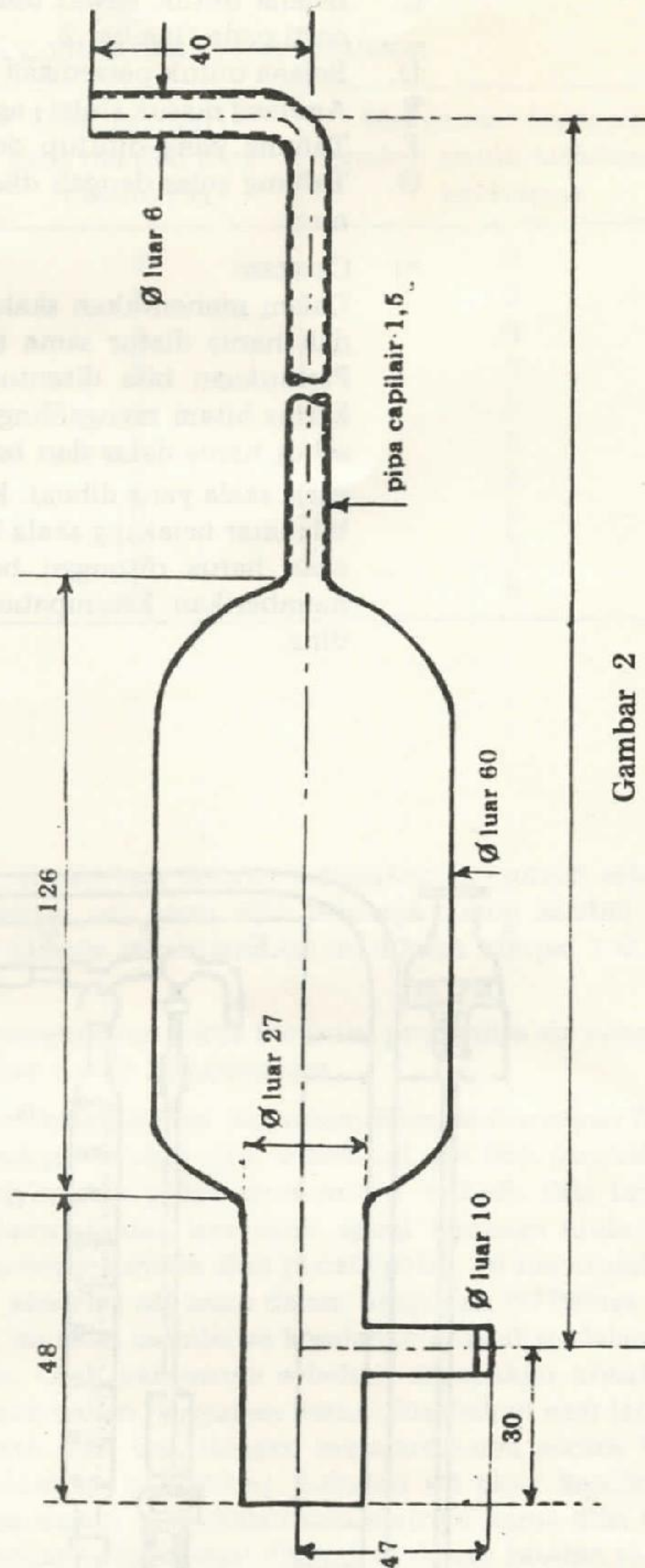
C. Bejana untuk kawat tembaga dengan bentuk dan ukuran seperti pada Gambar 2.

D. Bejana untuk persediaan.

E. Ambang masuk (inlet) agar kran penutup 3 arah (T_2).

F. Tabung yang ditutup dengan air setinggi 50 mm di atasnya.

G. Tabung gelas dengan diameter dalam 6 mm dan panjang 260 mm.

*) Catatan:
Dalam menentukan skala buret permukaan cairan yang terendah harus diatur sama tinggi dengan garis skala paling atas. Permukaan bisa ditentukan dengan jelas dengan melilitkan kertas hitam mengelilingi bejana. Garis atas kertas hitam tersebut harus datar dan berada tidak lebih dari 1 mm di bawah garis skala yang dibuat. Permukaan akan nampak dengan jelas bila latar belakang skala berwarna putih. Dalam setiap pembacaan harus ditunggu beberapa waktu lebih dahulu untuk memberikan kesempatan keringnya semua cairan pada dinding.

Gambar 1
Alat untuk menetapkan kadar oksigen.

Gambar 3.
Burette berskala untuk penetapan kadar oksigen.

Gambar 2
Tabung kawat tembaga untuk penetapan kadar oksigen.

6.1.4. Prosedur

6.1.4.1. Persiapan Alat

Istilah bejana C dengan spiral tembaga dan hubungkan dengan alat lain seperti dalam Gambar. Basahkan kran penutup dengan gemuk (gemuk silikon tak boleh dipakai) secukupnya. Masukkan larutan ammoniakal ammonium klorida dengan urutan sebagai berikut:

(a) Rendahkan botol A di atas meja dan lepaskan tabung F dan balikkan (invert) alat selebihnya dengan kran T_1 dalam keadaan tertutup.

(b) Isi bejana C dengan larutan dan tutup dengan sumbat karet.

(c) Kembalikan alat-alat dalam posisi tegak.

(d) Isi A botol sipat dua dengan larutan.

(e) Aturlah kran penutup T_1 dan T_2 sedemikian hingga buret B terbuka ke udara dan dengan mengangkat ke atas lagi botol sifat datar A buret B terisi larutan.

(f) Aturlah kran penutup sedemikian sehingga B berhubungan dengan IV. Dan pertahankan kedudukan botol sifat datar A biarkan larutan melalui C sehingga bejana persediaan D terisi 1/3-nya. Tutup kran T_1.

(g) Dengan tetap mengangkat botol A, isilah kapilair antara T_1 dan T_2 dengan larutan, tutup T_2 dan letakkan botol A pada tempatnya. Tambahkan larutan lagi pada A bila perlu sehingga terisi separo.

6.1.4.2. Penetapan

Lakukan urutan operasi sebagai berikut:

(a) Hubungkan bejana gas yang akan diuji, atau penguap cairan C gambar 1 bila yang diuji O_2 cair, dengan ambang masuk E dengan kran T_2 tertutup. Cucilah pipa-pipa dengan mengalirkan gas melalui tabung F.

(b) Pada waktu gelembung gas melewati F aturlah kran T_1 agar B berhubungan dengan E dan rendahkan botol sifat datar A untuk mempertahankan permukaan cairan di A dan B sampai permukaan di B mencapai skala 0.

(c) Angkat botol A sedemikian untuk mendorong gas dari B melalui tabung F. Rendahkan botol A untuk mengisi B seperti pada 6.1.4.1.a di atas. Tutuplah kran-kran T_1 dan T_2.

(d) Aturlah kran penutup T_2 untuk menghubungkan B kepada C, dan dengan jalan mengangkat botol A lewatkan contoh gas dari B ke C. Tutup kran T_1 dan goyang-goyangkan alat dengan hati-hati sampai penyerapan (absorbsi) sempurna.

(e) Rendahkan botol A dan atur kran T_1 untuk menghubungkan C kepada B sedemikian untuk mengem-

balikan gas yang tidak diserap (absorbed) ke B. Perhatikan selalu agar hubungan kapilair terisi dengan larutan tutup kran T_1.

(f) Angkat botol A sedemikian sehingga permukaan cairan pada A dan B sama tinggi dan bacalah isi dari gas yang tertinggal (tidak diabsorbsi). Ulangi langkah di atas sampai pembacaan mantap (tidak berubah lagi) tercapai.

Catatan (1)

Apabila absorbsi zat asam berjalan lambat atau terdapat sisa (deposit form) dalam larutan ammoniakan ammonium klorida, gantilah setengah dari isi larutan dalam alat penguji dengan cara sebagai berikut:

1) Atur kran T_1 untuk menghubungkan B dengan C, angkat botol A sampai penuh dengan cairan.
2) Tutup kran T_1 bukalah sumbat karet pada C dan berikan larutan di C dan D keluar.
3) Tutupkan kembali sumbat karet di C.
4) Atur kran T_2 untuk menghubungkan B dan C dengan cara mengangkat botol A. Lewatkan larutan dari B ke C sampai C setengah penuh.
5) Tambahkan larutan baru dalam A, rendahkan botol A untuk gas dari C ke dalam B. Tapi hati-hati jangan didorong sampai ke udara di D aturlah kran T_1 dan T_2 untuk menghubungkan B dengan udara luar dan doronglah udara pada buret B agar mengangkat botol A.
6) Ulangi pelaksanaan 4) dan 5) di atas sampai semua permukaan benar.

Catatan (2)

Adalah sangat penting menjaga agar C penuh dengan spiral tembaga. Sebab apabila terjadi penurunan permukaan di C akan menyebabkan berkurangnya absorbsi zat asam.

Untuk mengisi kembali spiral tembaga tutuplah D dengan sumbat, rendahkan botol A ke meja, lepaskan tabung F, balikkan alat-alat dan bukalah sumbat C, tambahkan spiral tembaga sampai penuh dan pasang kembali alat-alat dalam kedudukannya yang normal.

6.2. Cara Uji Penentuan Minyak

6.2.1. Prinsip

Karbon dioksida cair diuapkan dan minyak-minyak di dalamnya dihilangkan dengan melewatkan gas-gas melalui karbon tetra klorida minyak resid dalam silinder dihilangkan dengan pencucian dengan karbon tetra klorida lain dan kedua larutan karbon tetra klorida digabungkan untuk penentuan. Kadar minyak dalam karbon tetra klorida kemudian diukur secara photometris pada 3,46 μ (the C.H. stretching frequency) dengan menggunakan spektrometer infra merah.

6.2.2. Reagen

6.2.2.1. Karbon tetra klorida yang telah disuling bermutu reagen analitis. Reagen ini tidak akan menunjukkan puncak penyerapan infra merah pada 3,46

6.2.2.2. Larutan minyak baku. Larutkan 0,0200 g parafin cair, BP dalam tetra klorida. Satu ml larutan ini = 200 μg minyak.

6.2.3. Peralatan

a. Dua bubblers
b. Botol Drechsel, kapasitas 250 ml.
c. Meteran arus jenis ambang, mampu untuk mengukur arus karbon dioksida dari 200 sampai 2.000 ml/menit.
d. Meteran gas, dikalibrasi untuk 1 atau 2,5 liter setiap putaran.
e. Spektrometer infra-merah dan perlengkapan untuk mengukur pada 3,46

6.2.4. Prosedur

6.2.4.1. Pengambilan contoh dalam silinder berkapasitas 1,4 atau 2.0.1. yang mempunyai kran pada setiap ujungnya. Sebuah tabung tembaga dengan diameter paling sedikit 5 mm dan 1/3 panjang silinder mestilah diperkuat (brazed) sampai pada sebuah kran di bawahnya. Kran ini harus nyata-nyata dapat dilihat. Silinder bagian dalamnya dilapisi timah putih (mengandung 1% masa timah hitam), yang diperoleh dengan pencelupan panas silinder itu setelah dinding-dindingnya dikikis.

Cara lain: Silinder contoh dapat dibuat dari baja tahan karat. Silinder baja tahan karat itu, mestilah diuji tekanannya, yang memenuhi syarat.

Mula-mula bersihkan silinder contoh dengan melepaskan kedua kran dan cucilah dengan karbon tetra klorida dan pasanglah kembali. Tunjanglah silinder secara vertikal dengan kran tabung celupan di bagian paling atas. Sebelum mengambil contoh, aliri silinder seluruhnya dengan sejumlah kecil cairan karbon dioksida, mula-mula melalui kran bagian atas dan kemudian melalui kran bagian bawah. Ulangi cara aliran ini dan biarkan silinder berhubungan dengan sumber karbon dioksida cair via kran yang bawah. Kemudian, dengan kran atas tertutup, bukalah kran yang bawah untuk memasukkan karbon dioksida cair ke dalam silinder. Bukalah sedikit kran bagian atas dan lanjutkan pengisian sehingga salju karbondioksida keluar dari kran ini.

Tutuplah kedua kran. Kemudian bukalah kran atas berulang kali sebentar-sebentar, sehingga hanya gas karbon dioksida yang bebas dari padanya. Ujung yang bebas dari tabung celupan yang ada di dalam silinder kemudian akan tepat berada di atas permukaan karbon dioksida cair dalam silinder.

Contoh-contoh mustilah dianalisa secepatnya setelah pengumpulan. Untuk menarik contoh dalam analisa, tunjanglah silinder pengambilan contoh vertikal dengan

kran tabung celupan pada bagian atas. Hubungkanlah kran bawah dari silinder pengambilan contoh (karbon dioksida cair) dengan menggunakan sambungan metal padat (rigid) kepada penguap dan melalui T-piece yang dilengkapi dengan dua kran pengontrol dengan alat penganalisa.

Bilaskan baik-baik sambungan-sambungan, kran-kran dan alat-alat penguapan seluruhnya dengan karbon dioksida sebelum mulai menganalisa. Bila mengambil contoh untuk menentukan kadar air, sambungan-sambungan panas di atas titik embun (dew-point) untuk mencegah kondensasi selama pembilasan.

6.2.4.2. Ambil contoh menurut metoda 6.2.4.1. kira-kria 700 sampai 1.000 g bahan diperlukan untuk setiap penentuan.

Catatan:

Seperangkat silinder sebaiknya dimiliki untuk pengambilan contoh guna menentukan kadar minyak dan tidak dipakai untuk hal-hal lain.

6.2.4.3. Penyiapan larutan uji

Tempatkan 100 ml karbon tetraklorida dalam botol Drechsel dan 25 ml dalam setiap bubber. Tunjanglah silinder pengambilan contoh yang telah ditimbang itu dengan diptube valve di atas, hubungkanlah valve bagian bawah dari silinder yang tebal ditimbang dengan T-piece dari alat penguap dan dari sana ke botol.

Drechsel, kedua bubbler, meteran arus dan meteran gas dalam rangkaian serie menurut urutan dengan menggunakan sambungan-sambungan karet yang pendek. Bila alat penguapan dijalankan untuk penentuan, tidak ada karbon dioksida yang boleh lewat ke atmosfir melalui kaki T-piece. Cara lain untuk penentuan, ini silinder contoh boleh ditunjang vertikal (tegak lurus) dengan valve dip-tube pada bagian bawah, bila hal ini dilakukan singkirkanlah alat penguapan dan sambungkanlah rangkaian alat penyerap pada valve bagian atas silinder, sehingga kabron dioksida yang bersifat gas itu dapat hilang. Timbanglah silinder, kembangkanlah seluruhnya isi silinder melalui alat penyerap pada tingkat aliran sekitar 1.000 ml/menit, dan bacalah skala volume gas yang lewat, ini gunanya untuk memeriksa jumlah karbon dioksida yang dipakai untuk pengujian.

Catatan:

1) Penyerapan karbon tetra-klorida, akan terjadi jika hal ini terjadi melampaui batas, tutuplah arus gas dan isilah kembali botol-botol penyerap dan catat volume karbon tetra-klorida yang ditambahkan.

2) Mengingat sifat racun yang ada pada karbon tetraklorida, maka gas keluar dari penetapan ini haruslah dikeluarkan ke udara luar.

Timbang ulanglah silinder pengambilan contoh dengan memakai kran dan fitting yang sama seperti pada penimbangan pertama. Pindahkanlah valve yang tidak berhubungan dengan dip-tube dan cucilah bagian dalam silinder dengan 25 ml karbon tetra klorida. Cucilah bagian dalam alat penguapan dan kran-kran dengan karbon tetra klorida dan campurlah larutan ini dengan hasil cucian silinder dan isi bubbler. Aturlah larutan campuran menjadi volume tertentu yang dapat digunakan setelah penguapan terlebih dahulu, jika dipandang perlu untuk menggunakan spektrometer infra-merah khusus. Inilah yang menjadi larutan uji.

6.2.4.4. Persiapan kontrol

Uapkanlah sejumlah volume karbon tetra klorida yang sama dengan volume total (termasuk tambah-tambahnya) karbon tetra klorida yang digunakan dalam rangkaian alat penyerap ditambah hasil cucian pada volume larutan campuran (lihat 6.2.4.3. di atas). Dan selanjutnya kerjakanlah dengan cara yang sama seperti larutan uji.

6.2.4.5. Pengukuran penyerapan infra-merah dari larutan uji.

Dengan mengikuti petunjuk pabrik pembuat alat dalam menjalankan alat-alat khusus yang digunakan, tentukanlah kepekatan optik dari larutan uji dan amatilah pada panjang gelombang penyerapan maksimum (kira-kira 3,46 U).

Dari grafik kalibrasi hitunglah massa dari pada minyak yang ada dalam volume total dari kedua larutan uji dan kontrol.

6.2.4.6. Persiapan bagan kalibrasi.

Siapkanlah enceran-enceran dari larutan minyak standar untuk menutup kisaran nilai-nilai (range of values) dalam mana massa minyak dalam contoh diharapkan diketemukan. Ukurlah kepadatan optik-rangkaian larutan-larutan ini seperti tercantum dalam 6.2.4.5. di atas. Siapkan bagan kalibrasi dengan menempatkan massa minyak terhadap kepadatan optiknya.

6.2.5. Perhitungan

Kadar minyak, bagian per juta dalam massa.

$$M = \frac{M_4 - M_5}{M_6}$$

Di mana: M_4 = massa, dari minyak dalam larutan uji dalam mikrogram.

M_5 = massa, dari minyak dalam kontrol dalam mikrogram.

M_6 = massa, dari contoh yang diambil dalam grams.

Catatan:

Massa (M_5) dapat diperiksa dengan perhitungan dari massa 1 liter pada 20°C dan 1013 milibar (760 mm Hg), yaitu 184 g.

6.3. Cara Penentuan Kadar CO_2

6.3.1. Prinsip

Sejumlah gas yang ditakar dilewatkan melalui suatu penyerap yang mengandung larutan barium hidroksida dan karbon dioksida yang diserap ditentukan dengan titrasi kelebihan barium hidroksida dengan larutan asam hidroklorik.

6.3.2. Peralatan

Pereaksi harus bermutu proanalisa. Air yang dipakai harus memenuhi syarat-syarat standar yang dibebaskan dari karbon dioksida dengan jalan melewatkan aliran karbon dioksida yang bebas nitrogen sedikitnya selama ½ jam, atau dengan cara lain yang sesuai.

(1) Barium hidroksida
± 0,02 N. Larutan ini harus dilindungi terhadap karbon dioksida dari udara, misalnya dengan menyimpannya di bawah nitrogen.

(2) Asam hidroksida
0,02 N larutan standar

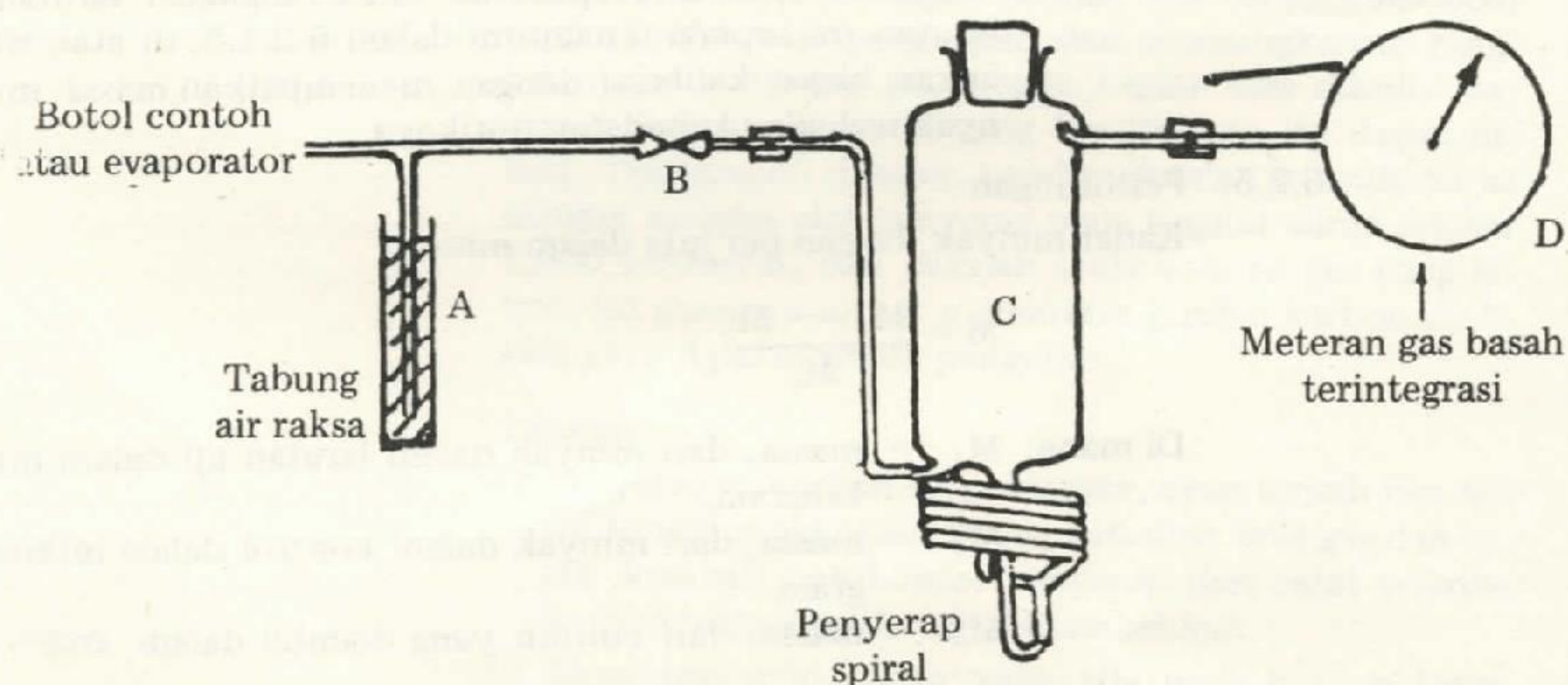
(3) Larutan indikator Thymolblue 0,4 g/l

(4) Nitrogen bebas karbon oksida.

6.3.3. Peralatan

Alat seperti pada gambar 3 terdiri dari:

A. Tabung isi air raksa dengan tinggi ± 100 mm.
B. Katub pengatur.
C. Penyerap (absorber) spiral seperti pada Gambar 3.
D. Pengukur gas basah yang terintegrasi 2½ l setiap putaran.

Catatan:
Penyerap spiral akan efisien pada aliran 5 l per jam, aliran yang lebih besar harus dihindari oleh karena berkehendak mengangkat semua cairan ke bagian atas penyerap.

Gambar 3
Alat Untuk Menetapkan Kadar CO_2

6.3.4. Prosedur

6.3.4.1. Penyiapan Penyerap

Untuk meyakinkan bahwa penyerap dan air yang akan dipakai bebas dari acidic impurities, tempatkan 10 ml air dalam penyerap, lewatkan nitrogen dan tambahkan 2—3 tetes indikator.

Pada penambahan tetes pertama larutan barium hidroksida, warna akan berubah biru keungu-unguan. Apabila tidak berubah menjadi biru keungu-unguan cucilah penyerap sebaik-baiknya dan uji kembali.

6.3.4.2. Standar

Pelan-pelan tambahkan penyerap dari buret 20 ml larutan barium hidroklorida. Dengan menjaga arus nitrogen bilaslah mulut dari penyerap dengan air dan kemudian titar kandungannya dengan larutan asam hidroklorik sampai warna berubah.

6.3.4.3. Penetapan

Atur arus gas contoh, baik dari contoh gas botol atau dari penguap cairan bila diuji cair sampai 5 liter/jam dan cucilah baik-baik hubungannya sampai udara seluruhnya terambil. Buanglah penyerap dan isi kembali dengan 20 ml larutan barium hiroksida seperti diuraikan di atas dan tutupkan sumbat karet ke mulutnya. Segera sambungkan ke dalam sistem analisa seperti dalam Gambar 3.

Catatan:

Harus diperhatikan agar dihindari terbawanya karbon dioksida dari udara dalam larutan barium hidroksida dengan menghindarkan masuknya udara ke dalam penyerap. Aturlah aliran gas yang melalui penyerap sampai 5 liter/jam amati dan catat pembacaan pertama pengukur, dan teruskan lewatkan gas contoh selama 16 jam. Pada akhir waktu tersebut amati dan catat lagi pembacaan akhir pengukur, lepaskan penyerap dari rangkaian, bilas dengan air setiap cairan yang terdapat pada pipa-pipa kiri dan kanan. Titar isinya dengan larutan asam hidroksida sementara aliran nitrogen melalui penyerap terus berjalan.

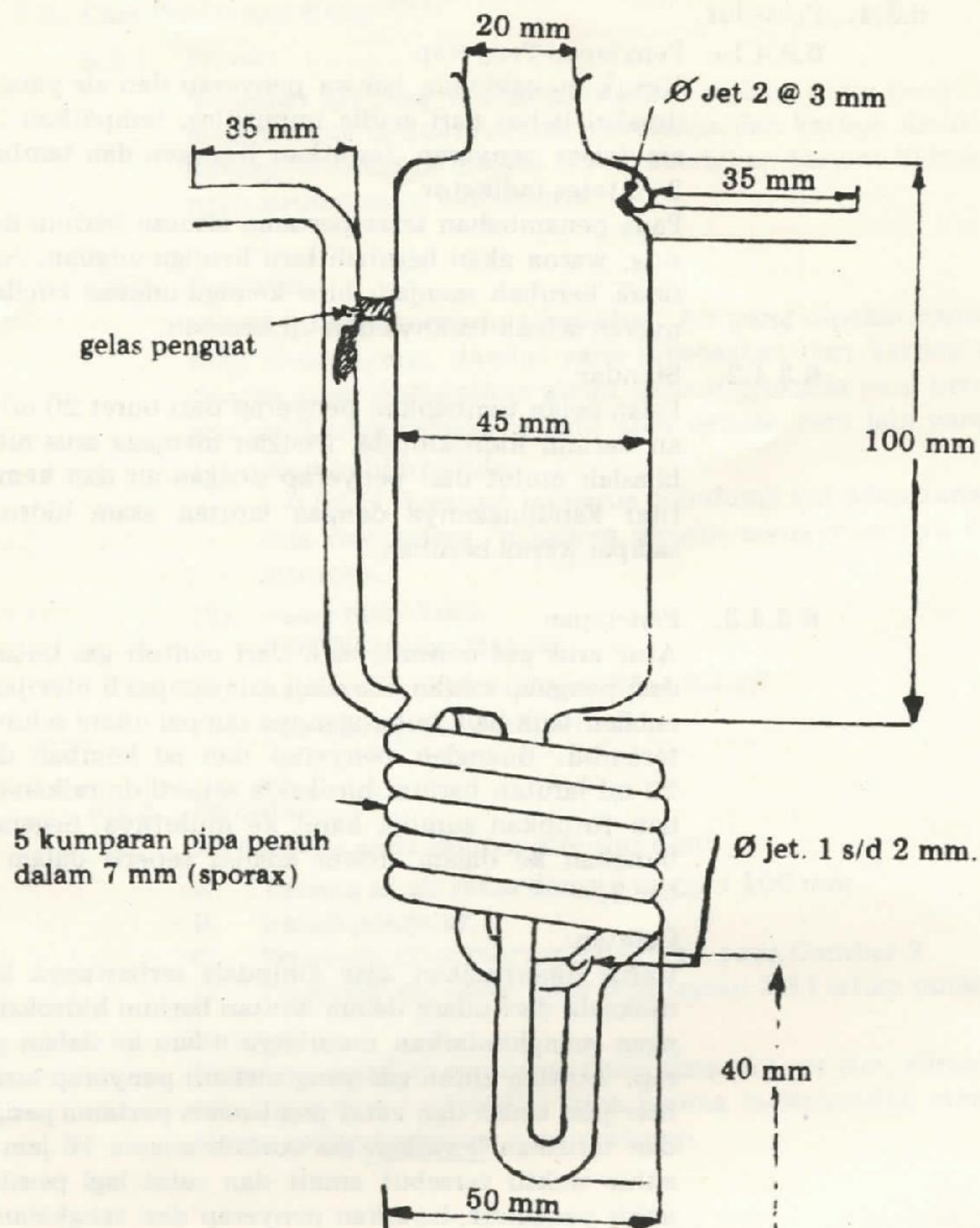
Tentukan suhu rata-rata (mean temp) dan tekanan barometer selama 16 jam pengaliran contoh gas di atas dengan alat yang sesuai.

6.3.5. Perhitungan

Isi karbon dioksida v.p.m. dalam isi pada suhu 15% C dan tekanan 760 mm Hg, adalah:

$$= \frac{v_1 - v_2}{v_3} \times 236 \times \frac{273 + t}{288} \times \frac{760}{P}$$

di mana: v_1 = isi dalam mm^3 dari 0,02 N asam hidroklorida yang dipakai sebagai standar.

v_2 = isi dalam mm^3 dari 0,02 N asam hidroklorida yang dipakai dalam penetapan.

Gambar 4
Penyerab (absorber) Spiral

v_3 = isi dalam liter dari contoh gas yang lewat.
t = suhu rata-rata (mean temp) dalam mm Hg selama penetapan dikurangi dengan tekanan uap pada air dalam mm Hg pada suhu t.

Catatan:
Faktor 236 diperoleh dari perhitungan di bawah ini:
1 ml 0,02 larutan barium hidroksida

$$= \left(\frac{0,02}{1000} \times \frac{44}{2} \times \frac{22,4}{44} \right) \text{ liter}$$

karbon dioksida pada .... (s.t.p.)

misalnya pada 15°C dan tekanan 760 mm Hg.
1 ml 0,02 N larutan barium hidroksida

$$= \left(\frac{0,02}{1000} \times \frac{44}{2} \times \frac{22,4}{44} \times \frac{288}{273} \right) \text{ liter}$$

liter karbon dioksida (236 x 10^{-6}) liter

6.4. Penentuan Kadar Air

6.4.1. Prinsip

Kadar air contoh ditentukan secara gravimeter dengan melewatkan gas di atas phosporus pentoksida.

6.4.2. Bahan Pengering

Saring kaca bubuk atau pasir yang dicuci bersih dan kering dan tahanlah bagian yang melalui saringan uji 25 mesh akan tetapi masih tinggal pada saringan uji 36 mesh. Segera pindahkan pada suatu wadah bertutup (botol timbang yang besar atau bejana kecil tertutup) volume phosporus pentoksida segar dan tambahkan sebanyak setengah volume pasir atau kaca bubuk yang telah disediakan. Kocoklah kuat-kuat wadah itu untuk mengaduk komponen-komponen dan isilah tabung U (lihat 6.4.3.) secepat-cepatnya dengan campuran.

Dengan persiapan tersebut bahan pengering akan menjadi sangat mudah untuk diisikan ke dalam tabung. Bila tidak demikian halnya, mungkin agaknya bahwa phosphorus pentoksida telah dalam keadaan lembab sebelum dicampur dengan pasir atau kaca bubuk. Siapkan bahan pengering dalam jumlah-jumlah kecil menurut keperluan.

6.4.3. Peralatan

a. Dua tabung penyerap. Berbentuk U dengan panjang bejana 100 mm, diameter tabung 12 mm, dilengkapi dengan lengan-lengan sisi dan tutup yang digosok dengan bubuk gelas. Tabung-tabung diisi dengan bahan pengering, yang ditempatkan dalam posisi dengan bantuan lapis-lapis kecil wool katun.
b. Meteran arus (jika dikehendaki), tipe pengambang, mampu mengukur arus karbon dioksida dari 2.000 sampai 2.000 ml/menit.
c. Meteran gas, dikalibrasi untuk 1 atau 2,5 liter perputaran.

6.4.4. Prosedur

6.4.4.1. Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dalam silinder menurut metoda yang diterangkan dalam 6.2.4.1. Kira-kira 120 g karbon dioksida diperlukan untuk setiap penentuan.

6.4.4.2. Penentuan

Sambunglah bagian pengeluaran T-piece yang berhubungan dengan alat penguapan dengan tabung-tabung penyerapan, meteran arus dan meteran gas dalam rangkaian menurut urutan itu. Bukalah hati-hati kran pengatur dan kran tabung penyerapan dan biarkanlah gas mengalir pada kira-kira 0,5 liter/menit selama 10 menit, ini akan memindahkan udara dalam tabung-tabung penyerapan oleh karbon dioksida.

Tutup semua kran-kran putuskan hubungan tabung-tabung penyerapan dan bersihkanlah permukaan tabung dengan kain lunak dan kering. Tempatkanlah tabung-tabung penyerapan di dalam timbangan selama 20 menit sebelum menimbang. Timbanglah tabung-tabung penyerapan sampai 0,5 mg yang terdekat. Sambunglah kembali tabung-tabung penyerapan. Catatlah pembacaan skala pada meteran gas, kemudian biarkanlah gas lewat pada kecepatan tetap antara 0,5 sampai 1,0 liter/menit selama 1 jam. Tutuplah kran-kran dan kran pengurang. Catatlah pembacaan skala meteran gas. Pindahkanlah tabung-tabung penyerapan pada keadaan seimbang dan biarkanlah keadaan itu berlangsung selama 20 menit sebelum ditimbang ulang.

6.4.5. Perhitungan

Kadar air persen menurut massa.

$$= \frac{54{,}29\ (m_1 - m_2)}{V_3}$$

di mana: V_3 = volume pada 20° dan 760 mm Hg dari gas yang lewat dalam liter.

m_1 = massa final, dalam gram dari tabung-tabung penyerap.

m_2 = massa awal, dalam gram dari tabung-tabung penyerap.

7. CARA PENGEMASAN

Botol pengemasan udara tekan harus memenuhi syarat-syarat dalam undang-undang dan peralatan keselamatan kerja yang telah diatur oleh Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

8. SYARAT PENANDAAN

Pada setiap botol pengemas udara tekan yang diperdagangkan harus dicantumkan nama dan merk produsen, jenis dan mutu udara tekan yang diisikan, tekanan dan volume atau berat isiannya.

Di samping itu penandaan gas-gas industri harus memenuhi syarat-syarat dalam undang-undang dan peraturan keselamatan kerja yang telah diatur oleh Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi.